

Abstract attached

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour
le classement et les
commandes de reproduction.)

2.033.843

(21) N° d'enregistrement national :
(A utiliser pour les paiements d'annuités,
les demandes de copies officielles et toutes
autres correspondances avec l'I.N.P.I.)

70.03563

BREVET D'INVENTION

PREMIÈRE ET UNIQUE
PUBLICATION

(22) Date de dépôt..... 2 février 1970, à 15 h 57 mn.
Date de la décision de délivrance..... 23 novembre 1970.
Publication de la délivrance..... B.O.P.I. — « Listes » n° 44 du 4-12-1970.

(51) Classification internationale (Int. Cl.).... **C 04 b 15/00/B 28 b 7/00; E 04 b 1/00.**
(71) Déposant : Société dite : PITTSBURGH CORNING CORPORATION, résidant
aux États-Unis d'Amérique.

Mandataire : Cabinet. Beau de Loménie, Ingénieurs-Conseils, 55, rue
d'Amsterdam, Paris (8^e).

(54) **Panneaux de béton cellulaire légers et procédé de fabrication de ces
panneaux.**

(72) Invention :

(33) (32) (31) Priorité conventionnelle : *Demande de brevet déposée aux États-Unis
d'Amérique le 3 février 1969, n° 796.212 au nom de William T.
Clark.*

L'invention concerne des panneaux de béton cellulaire légers, calorifuges et réfractaires et plus particulièrement des panneaux de béton cellulaire légers relativement minces contenant des nodules de verre cellulaire et des fibres de renforcement, obtenus en sciant des billettes en ledit béton cellulaire léger ayant partiellement fait prise en plaques relativement minces.

Pour empêcher le feu de se propager dans les bâtiments à plusieurs étages, chaque étage est isolé des puits d'aérage verticaux ainsi que des cages d'ascenseur et d'escalier par des portes à l'épreuve du feu. Ces portes sont maintenues fermées et sont destinées à servir de barrage contre l'incendie et à empêcher le feu de se propager jusqu'aux espaces supérieurs par les cages d'ascenseur et d'escalier. Les portes à l'épreuve du feu sont constituées par des stratifiés ou revêtements extérieurs enrobant un noyau central en matière réfractaire. Le noyau central est destiné à rendre la porte rigide et est réfractaire.

Les panneaux centraux classiques sont réalisés à partir de plaques de silicate de calcium hydraté qui est coulé à l'épaisseur choisie en déversant une suspension de silicate et de fibres d'amiante dans un bac, en éliminant l'eau puis gélifiant la suspension dans un autoclave. La plaque contient des micropores qui lui confèrent des propriétés calorifuges et sa densité est voisine de 0,27. Ces plaques sont réalisées avec des dimensions atteignant 457 x 914 mm et sont languetées ou rainées sur tous leurs côtés. Plusieurs de ces plaques sont fixées à un revêtement extérieur en étant réunies bord à bord de façon à former un noyau central pour une porte de dimensions 2,10 x 0,90 m environ. La fabrication de ces panneaux et portes est à la fois longue et coûteuse. Il existe une demande pour des panneaux réfractaires légers et solides pouvant être fabriqués facilement et à bon marché.

La présente invention concerne des panneaux de béton cellulaire légers améliorés, utilisables comme panneau central pour des portes, des éléments de cloisons mobiles et analogues. Ces panneaux comportent un ciment cellulaire formant liant, un agrégat constitué par des nodules de verre cellulaire et des fibres de renforcement. Les nodules de verre cellulaire sont des nodules minéraux multicellulaires à cellules fermées qui ont une densité effective entre 0,16 et 0,40

environ et une densité apparente entre 0,112 et 0,192 environ. Ces nodules de verre cellulaires sont sphériques et leur diamètre est compris entre 3,1 et 6,4 mm. On utilise un entraîneur d'air et un plastifiant pour entraîner de l'air dans le ciment de manière à réduire encore la densité du panneau et obtenir un mélange facilement ouvrable avec un minimum d'eau.

Les panneaux sont réalisés en préparant un mélange de ciment, de nodules de verre cellulaire, de fibres de renforcement, d'entraîneur d'air, de platifiant et d'eau. On ajoute suffisamment d'eau au mélange pour lui donner une consistance ouvrable. Ce mélange est coulé dans un moule assez profond et on le laisse durcir dans ce moule pendant 18 h environ. Ensuite les billettes sont retirées du moule et coupées par des scies à ruban classiques en plaques ayant une épaisseur comprise entre 28,6 et 41,3 mm. Ces billettes ont de préférence une longueur de 2,4 m et une largeur de 1,2 m environ, si bien que les panneaux d'une pièce obtenus à partir de celles-ci sont suffisamment grands pour qu'on en utilise un seul pour chaque porte.

Par conséquent, l'invention a pour objets : principalement la réalisation d'un panneau en béton cellulaire léger incombustible; la réalisation d'un panneau de béton cellulaire léger contenant des nodules de verre multicellulaire servant d'agrégat et des fibres de renforcement; un procédé de réalisation de panneaux de béton cellulaire légers relativement minces à partir de billettes moulées.

D'autres objets et avantages de l'invention seront mieux compris à l'aide de la description détaillée qui va suivre.

Dans le présent mémoire descriptif, le terme "béton" désigne un mélange de ciment, d'eau et d'agrégat. L'expression "béton cellulaire" désigne un béton contenant des bulles d'air formées à l'intérieur par un entraîneur d'air, et qui est moins dense que le béton classique. Le terme "ciment" désigne des matériaux particuliers dont les constituants actifs sont des dérivés du magnésium ou du calcium dont un exemple est le ciment Portland du commerce. Pour les constructions ordinaires, on peut employer en général un ciment Portland classique dénommé "type I" (universel) ou "type III" (à haute résistance initiale). Le ciment Portland type III est à préférer.

Les entraîneurs d'air sont employés pour obtenir du béton cellulaire par entraînement d'air dans le mélange destiné à confectionner le béton, pendant le mélangeage et à retenir cet air à l'intérieur du béton quand il fait prise, si bien que ce béton

5 comporte des cellules contenant de l'air occlus. Des entraîneurs d'air appropriés sont le Vinsol, le Darex, l'acide ligninesulfonique et les résidus de racines de réglisse, bien connus. D'autres entraîneurs d'air appropriés peuvent également être employés. L'entraîneur d'air préféré est vendu sous la marque commerciale

10 Vinsol et est une résine saponifiée extraite du bois de pin du Sud. Un agent retardant l'augmentation de densité peut être également introduit dans le mélange. Un agent approprié retardant et réduisant l'absorption d'eau est vendu par la firme Sika Chemical Company, Passaic, N.-J., EUA sous la marque commerciale Plastiment et est un dérivé

15 d'un acide carboxylique hydroxylé qui réduit le taux d'hydratation du ciment en retardant la gélification du ciment et réduisant la quantité de gel.

Les nodules minéraux multicellulaires qui constituent l'agrégat du béton cellulaire léger selon l'invention sont des nodules

20 multicellulaires sensiblement sphériques comportant un revêtement ou surface extérieure continue et sont imperméables à l'eau. Le revêtement extérieur desdits nodules est hydrophile dans une proportion telle qu'ils sont mouillés par la pâte de ciment, tandis que le ciment adhère après la prise, à la surface de ces nodules. Les nodules de verre

25 multicellulaire peuvent être préparés selon le brevet des EUA n° 3 354 024 à partir d'un verre pulvérulent à base de chaux et silice et d'un produit carboné formateur de cellules ou à partir d'autres matières pulvérulentes décrites et revendiquées dans la demande de brevet des EUA n° 460 997 du même demandeur, intitulée

30 "Procédé de fabrication de matériaux cellulaires". Les nodules cellulaires sont obtenus de préférence selon le procédé du brevet des EUA n° 3 354 024 dans lequel la pastille de matière avant formation des cellules contient un fondant dispersé à l'intérieur à proximité de la surface extérieure. L'agent séparateur employé

35 pendant l'opération de formation des cellules dans un four tournant est de préférence un élément vitrifiant tel que Al_2O_3 . Pendant l'opération de formation des cellules, une partie de l'élément vitrifiant se dissout dans le fondant à la surface du nodule pour

former un revêtement extérieur continu de verre résistant aux agents chimiques ayant une composition différente de celle du noyau du nodule de verre cellulaire. La surface du verre riche en alumine forme un nodule qui est plus résistant chimiquement à l'action du ciment que d'autres verres connus.

Les nodules de verre multicellulaires peuvent être réalisés avec des densités et des dimensions différentes. Il est préférable d'employer, avec la présente invention, des nodules sphériques cellulaires de verre ayant un diamètre compris entre 3,2 et 6,4 mm avec des densités effectives comprises entre 0,16 et 0,40 et une densité apparente comprise entre 0,112 et 0,16. Cependant, il va de soi que des nodules cellulaires minéraux d'autres densités et dimensions peuvent être employés pour la préparation du béton cellulaire léger selon l'invention.

Les fibres de renforcement employées peuvent être toutes fibres appropriées qui renforcent le béton cellulaire et augmentent son ouvrabilité, en particulier quand le béton a fait partiellement prise. On peut utiliser des fibres ou fils d'amiante, de Nylon, de métal et de sisal. Cependant, on préfère les fibres de sisal en tronçons de longueur comprise entre 2,5 et 5 cm. Les fibres de sisal se dispersent et sont uniformément réparties dans le mélange pour béton. Le rapport pondéral fibres de renforcement non métalliques/ciment doit être compris entre 0,5 et une partie de fibres pour 100 parties de ciment. Le rapport pondéral eau/ciment dépend principalement de l'ouvrabilité désirée du mélange. Il est avantageux d'employer seulement la quantité d'eau nécessaire pour obtenir la fluidité désirée du mélange pour coulée et de former les billettes dans le moule. Le rapport eau/ciment doit être compris entre environ 0,5 et 0,7. Le rapport volumétrique des agrégats eau-ciment sec doit être compris entre environ 3 à 7 parties de nodules de verre cellulaire pour une partie de ciment. Les exemples ci-après décrivent de façon plus complète la composition des nouveaux panneaux centraux en béton cellulaire.

Exemple 1

On mélange au préalable 1370 g de nodules de verre cellulaire ayant une densité apparente d'environ 0,128 et 18,9 g de fibres de Nylon avec 1950 g d'eau, 2,5 g de Plastiment et 35 g de Vinsol

pendant environ 30 secondes. On ajoute 3550 g de ciment type III (prise rapide) à la suspension de fibres humides et de nodules et on mélange le tout pendant 1,5 mn. Les fibres de Nylon sont des fibres de 6 deniers de Nylon 120, d'environ 12,5 mm de longueur. Après mélange pendant environ 1,5 mn, le produit est coulé dans un moule et on le laisse faire prise pendant 13 jours. Le béton cellulaire renforcé par des fibres de Nylon a les propriétés ci-après :

	Densité	0,488
10	Résistance à la compression	32,2 kg/cm ²
	Résistance à la traction	2,66 kg/cm ²
	Résistance à la flexion	7,1 kg/cm ²

Exemple 2

15 On mélange 1370 g de nodules avec 37 g des fibres de Nylon de l'exemple 1, 1950 g d'eau, 2,5 ml de Plastiment et 35 ml de Vinsol pendant environ 30 secondes et on ajoute 3555 g de ciment Portland du type III au mélange et on mélange pendant environ 1,5 mn. Le produit est versé dans un moule et le rapport volumétrique "béton/mélange" (ou gonflement) est d'environ 125%. Au bout de 13 jours, les caractéristiques mécaniques de la plaque durcie sont les suivantes :

	Densité	0,457
	Résistance à la compression	35 kg/cm ²
25	Résistance à la traction	2,73 kg/cm ²
	Résistance à la flexion	7,9 kg/cm ²

Exemple 3

30 On mélange 3 555 g de ciment et 50 g de fibres d'amiante avec 2450 g d'eau, 2,5 ml de Plastiment et 35 ml de Vinsol pendant 1 mn. On ajoute 1395 g de nodules à la suspension de ciment et on mélange pendant 1 mn supplémentaire. Le gonflement est de 127%. Les fibres d'amiante sont de qualité Belle 3Z-700 vendue par la firme Nicolet Industries, Inc. Le mélange est versé dans un moule et on le laisse faire prise pendant 14 jours, ses caractéristiques sont alors les suivantes :

Densité	0,432
Résistance à la compression	24 kg/cm ²
Résistance à la traction	1,8 kg/cm ²
Résistance à la flexion	6,4 kg/cm ²

5

Exemple 4

On mélange au préalable 1375 g de nodules et 50 g de fibres d'amiante du type employé dans l'exemple III, avec 2500 g d'eau, 2,5 ml de Plastiment et 35 ml de Vinsol pendant 30 secondes. On ajoute 3355 g de ciment audit prémélange et on les mélange avec celui-ci pendant environ 1,5 mn et on verse ensuite le tout dans un moule. On observe un gonflement de 125%. Au bout de 14 jours, le béton cellulaire a les caractéristiques mécaniques ci-après :

Densité	0,44
15 Résistance à la compression	31,3 kg/cm ²
Résistance à la traction	1,91 kg/cm ²
Résistance à la flexion	7,42 kg/cm ²

Exemple 5

20 On mélange au préalable 1345 g de nodules de verre cellulaire et 38 g de fibres de sisal longues d'environ 5 cm avec 1950 g d'eau, 2,5 ml de Plastiment, 35 ml de Vinsol, pendant 30 secondes. On ajoute ensuite 3555 g de ciment au prémélange et les mélange avec celui pendant 1,5 mn. Le produit obtenu est coulé dans un moule.

25 et fait prise pendant 14 jours et ses propriétés sont les suivantes au bout de cette période :

Densité	0,442
Résistance à la compression	34,5 kg/cm ²
Résistance à la traction	2,1 kg/cm ²
30 Résistance à la flexion	7,18 kg/cm ²

A noter l'augmentation de la résistance à la traction observée quand le ciment et les fibres de sisal sont mélangés en premier avec le liquide, tandis que les nodules sont ajoutés au prémélange, comme expliqué dans l'exemple 3.

35

Exemple 6

On prépare une billette de dimensions industrielles en mélangeant 113 l de nodules ayant une densité apparente d'environ 0,128

avec 24 l d'eau, 25 ml de Plastiment, 0,57 l de Vinsol et 450 g de fibres de sisal pendant environ 1 mn. Les fibres de sisal sont ajoutées pendant qu'on mélange les nodules et le liquide. On ajoute 42,5 kg de ciment du type III au mélange préalable humide et on

5 mélange pendant 1,5 mn. Le produit est versé ensuite dans un moule et durci pendant 10 jours, au bout desquels la billette a les caractéristiques ci-après :

Densité	0,496
Résistance à la compression	37,8 kg/cm ²
10 Résistance à la traction	2,1 kg/cm ²
Résistance à la flexion	5,4 kg/cm ²

Exemple 7 :

On mélange 4265 g de nodules, 10 665 g de ciment Portland du

15 type III, 2632 g de fibres d'acier, 5250 g d'eau, 15 ml de Plastiment et 120 ml de Vinsol dans une bétonnière classique. Le mélange est "vibré" dans le moule alors que les fibres d'acier tombent dedans en étant orientées parallèlement à un plan horizontal. Le mélange a les caractéristiques ci-après au bout de 14 jours.

20 Densité	0,617
Résistance à la compression	34,5 kg/cm ²
Résistance à la flexion	29,2 kg/cm ²

Le tableau annexé indique les propriétés mécaniques des mélanges de béton cellulaire renforcé des exemples 1 à 7. Le

25 "rapport en volume" représente le rapport volumétrique des agrégats au ciment dans le mélange et le rapport "fibres/ciment" représente le nombre de parties en poids de fibres pour 100 parties en poids de ciment.

Le procédé de fabrication des panneaux centraux de béton

30 cellulaire renforcé pour portes comprend la préparation d'un mélange semblable à celui de l'exemple 6 et le remplissage d'un moule, de préférence un moule de 2,4 m de long, 1,2 m de large et 30 cm de profondeur. On laisse le mélange de béton cellulaire faire prise pendant environ 18 heures et on retire les planches

35 latérales du moule pour mettre à nu la billette coulée de béton cellulaire renforcé. Au bout de 18 h, la billette conserve sa forme et ne s'affaisse ni ne se déforme quand les planches latérales du

moule sont retirées. Les plaques sont alors découpées dans la billette avec une scie à ruban classique.

Les plaques ou panneaux ont une épaisseur nominale comprise entre 28,6 et 41,3 mm. Après avoir découpé les panneaux dans la billette, on le transporte à la main en un autre endroit pour achever la prise. Les billettes ont atteint, 18 heures après leur coulée, une rigidité suffisante pour qu'on puisse les découper en panneaux relativement minces sans que la lame de scie s'use exagérément. Si on laisse les billettes faire prise plus longtemps, par exemple pendant 26 j et qu'on les découpe alors en panneaux, l'usure de la lame de scie est excessive et une lame d'acier au carbone s'use si rapidement qu'une seule lame ne peut découper effectivement une billette. Après 18 heures de prise, l'agrégat en nodules de verre cellulaire est suffisamment lié à la pâte de ciment qui les enrobe pour que la lame de scie découpant la billette découpe les nodules de verre cellulaire de manière que des surfaces planes des nodules découpés apparaissent à la surface des panneaux et que lesdits panneaux aient une surface plane.

L'industrie du bâtiment a défini des conditions minimales auxquelles doit satisfaire la matière constituant la partie centrale des portes et analogues. Parmi ces conditions on peut citer les suivantes : résistance minimale à la compression $10,5 \text{ kg/cm}^2$, résistance minimale à la traction $1,4 \text{ kg/cm}^2$, résistance minimale à la flexion $3,5 \text{ kg/cm}^2$. Comme l'indiquent les exemples, la résistance à la compression du béton cellulaire renforcé est comprise entre environ $24,5$ et 35 kg/cm^2 . La résistance à la traction du même béton est comprise entre $1,75$ et $2,8 \text{ kg/cm}^2$. La résistance à la flexion, lorsque les fibres de renforcement ne sont pas métalliques, est comprise entre $4,2$ et $7,7 \text{ kg/cm}^2$, si bien que les panneaux décrits de béton cellulaire renforcé satisfont largement aux conditions minimales acceptables par l'industrie. Les panneaux de béton cellulaire renforcé sont en quasi-totalité en matière minérale, à l'exception de certaines fibres de renforcement et ont des caractéristiques de non-inflammabilité remarquables.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux exemples décrits, elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art, suivant les applications envisagées et sans qu'on sorte pour cela de son cadre.

REVENDICATIONS

1. Panneau central en béton cellulaire renforcé ayant une densité comprise entre 0,40 et 0,56 et une résistance à la traction, après 14 jours de prise, comprise entre 1,75 et 2,8 kg/cm² environ, caractérisé en ce qu'il est constitué par un mélange de nodules multicellulaires en une matière vitreuse ayant une densité apparente comprise entre 0,112 et 0,192, de ciment, un entraîneur d'air et des fibres de renforcement, le rapport pondéral des fibres de renforcement au ciment, sur la base des produits secs, étant compris entre environ 0,5 et 25 parties de fibres de renforcement pour 100 parties de ciment.
2. Panneau central en béton cellulaire renforcé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit panneau central a une résistance à la flexion comprise entre 4,2 et 28 kg/cm².
3. Panneau central en béton cellulaire renforcé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport volumétrique des nodules multicellulaires et du ciment, sur la base des produits secs, est compris entre 3 et 7 parties de nodules multicellulaires pour une partie de ciment.
4. Panneau central en béton cellulaire renforcé selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdites fibres de renforcement ne sont pas en métal, le rapport pondéral des fibres et du ciment, sur la base des produits secs, étant compris entre 0,5 et 2 parties environ de fibres pour 100 parties de ciment, et en ce que sa résistance à la flexion est comprise entre environ 4,2 et 7,7 kg/cm².
5. Panneau central en béton cellulaire renforcé selon la revendication 4, caractérisé en ce que lesdites fibres non métalliques sont choisies dans le groupe constitué par les fibres de Nylon, d'amiante et de sisal.
6. Panneau central en béton cellulaire renforcé selon la revendication 4, caractérisé en ce que le rapport volumétrique des nodules multicellulaires et du ciment est d'environ 4 parties de nodules multicellulaires pour une partie de ciment.
7. Panneau central en béton cellulaire renforcé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'épaisseur nominale dudit panneau est comprise entre 28,6 et 41,3 mm environ.

8. Panneau central en béton cellulaire renforcé selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit panneau a une longueur d'environ 2,4 m, une largeur d'environ 1,2 m et une épaisseur nominale comprise entre 28,6 et 41,3 mm environ.

5 9. Procédé de fabrication d'un panneau central, caractérisé en ce qu'on mélange des nodules cellulaires d'une matière vitreuse minérale, du ciment, un entraîneur d'air, des fibres de renforcement et de l'eau de manière à obtenir un mélange ouvrable, on coule ledit mélange dans un moule allongé et on forme une billette
10 de béton cellulaire renforcé par des fibres; après que ladite billette a fait prise pendant 18 heures environ, on y découpe, dans le sens de la longueur, des panneaux avec une scie et on laisse lesdits panneaux faire prise jusqu'à ce que leur résistance à la traction atteigne au moins $1,75 \text{ kg/cm}^2$.

15 10. Procédé de fabrication d'un panneau central selon la revendication 9, caractérisé en ce que ladite billette a une longueur d'environ 2,4 m, une largeur d'environ 1,2 m et une épaisseur d'au moins 30 cm et en ce que lesdits panneaux ont une épaisseur nominale comprise entre 28,6 et 41,3 mm.

TABLEAU

Exemple	Rapport en volume	Nature de la fibre	Rapport fibres/ciment	Rapport volumétrique béton/mélange ou gonflement %	Jours de prise	Densité	Résistance à la compression kg/cm ²	Résistance à la traction kg/cm ²	Résistance à la flexion kg/cm ²
1	4 : 1	Nylon	0,5	118,5	13	0,488	32,2	2,66	7,1
2	4 : 1	Nylon	1,0	125,0	13	0,457	35	2,73	7,9
3	4 : 1	Amiante	1,5	127,0	14	0,432	24	1,8	6,4
4	4 : 1	Amiante	1,5	125,0	14	0,44	31,3	1,9	7,42
5	4 : 1	Sisal	1,0	131,0	14	0,442	34,5	2,1	7,18
6	4 : 1	Sisal	0,8	-	10	0,496	37,8	2,1	5,4
7	4 : 1	Acier	2,5	-	14	0,617	34,5	-	29,2

[First Hit](#) [Previous Doc](#) [Next Doc](#) [Go to Doc#](#)

End of Result Set

☐ [Generate Collection](#) [Print](#)

L2: Entry 8 of 8

File: DWPI

DERWENT-ACC-NO: 1970-55381R
DERWENT-WEEK: 197031
COPYRIGHT 2004 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Lightweight cellular reinforced concrete - panels

PATENT-ASSIGNEE:

ASSIGNEE

PITTSBURGH CORNING CORPOR

CODE

PITT

PRIORITY-DATA: 1969US-0796212 (February 3, 1969)

[Search Selected](#)

[Search ALL](#)

[Clear](#)

PATENT-FAMILY:

	PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<input type="checkbox"/>	BE 745416 A			000	
<input type="checkbox"/>	CA 880639 A			000	
<input type="checkbox"/>	FR 2033843 A			000	
<input type="checkbox"/>	GB 1298874 A			000	

INT-CL (IPC): B28B 0/00

ABSTRACTED-PUB-NO: BE 745416A

BASIC-ABSTRACT:

Particularly for use a refractory cores of fire-proof panels of doors, lift cages, etc. havin a specific gravity of 0.40-0.56 and tensile strength after setting for 14 days of 1.75-2.8 kg/cm2, and consisting of a mixture of multicellular models of a vitreous material of apparen density 0.112-0.192, cement, an air entrainer and reinforcing fibres, particularly non-metal fibres and more especially nylon, asbestos or sisal, the weight ratio of fibres/cement being 0.5:100-25:100 (dry basis).

TITLE-TERMS: LIGHT CELLULAR REINFORCED CONCRETE PANEL

DERWENT-CLASS: A24 A93 L02 P64

CPI-CODES: A05-F01E1; A12-R; A12-R06; L02-D03; L02-D04;

Multipunch Codes: 01- 141 274 481 551 567 573 613 720 722 725

[Previous Doc](#)

[Next Doc](#)

[Go to Doc#](#)